

湖北省推动汉江流域智能网联船舶发展的背景、问题与对策研究

牛秀明¹, 章新平², 白璟¹, 魏敏杰¹, 陈希¹, 黎忠诚¹

(1. 湖北物资流通技术研究所, 湖北 襄阳 441002; 2. 湖北省政协, 湖北 武汉 430071)

摘要: 在全球造船业新一轮上行周期以及国家“两新”政策的影响下, 内河新能源船舶发展前景广阔。为此, 本文梳理了湖北省在智能网联船舶发展方面的要素优势、区位优势与产业链优势, 分析了湖北省汉江流域当前在新能源船舶发展方面存在的突出问题, 指出湖北省应聚合现有新能源船舶技术, 创新发展智能网联船舶, 并提出了具体的发展建议。

关键词: 湖北省; 汉江; 新能源船舶; 智能网联船舶; 发展对策

中图分类号: U691 文献标识码: A 文章编号: 1006—7973 (2025) 05—0013—04

Research on the Background, Challenges, and Strategies for Promoting Intelligent Connected Ships in the Hanjiang River Basin, Hubei Province

Niu Xiu-ming¹, Zhang Xin-ping², Bai Jing¹, Wei Min-jie¹, Chen Xi¹, Li Zhong-cheng¹

(1. Hubei Institute of Logistics Technology, Xiangyang 441002, Hubei, China; 2. Hubei CPPCC, Wuhan 430071, Hubei, China)

Abstract: Under the influence of the new upward cycle in the global shipbuilding industry and the national “two replacement” policies, inland new energy vessels have broad development prospects. To this end, this paper combs through the element advantages, locational advantages and industrial chain advantages of Hubei Province in the development of intelligent connected ships, analyzes the prominent problems existing in the development of new energy vessels in the Hanjiang River Basin of Hubei Province at present, points out that Hubei Province should integrate existing new energy vessel technologies and innovate the development of intelligent connected ships, and puts forward specific development suggestions.

Keywords: Hubei Province; Hanjiang river; new energy vessels; intelligent connected ships; development strategies

党的二十届三中全会指出, 要“协同推进降碳、减污、扩绿、增长”。为了有效利用湖北省资源禀赋优势, 充分发挥汉江“黄金水道”作用, 湖北省应创新发展智能网联船舶, 打造汉江绿色高效物流大通道, 既激活汉江航运大通道建设, 使其成为承东启西、贯通秦巴经济大走廊的物流大动脉; 又推动智能网联船舶产业率先实现体系化发展, 聚合形成智能网联船舶整体解决方案与关键核心器件制造新质产业基地。本文所指智能网联船舶, 基于传感器与物联网等信息手段, 在船舶动力系统方面, 考虑采用世界领先的“中压直流综合电力推进系统”, 实现船舶动力的绿色化与高可靠性, 同时以“新一代航运系统”为基础, 推动船舶数智化转型, 逐步实现“船—岸—云协同、船—港—货联动”的智能化运作。

1 湖北发展智能网联船舶的重要意义

1.1 重塑汉江“黄金水道”, 推进湖北内河水运高质量发展的必然要求

汉江作为长江最大的支流, 其航运承载着繁荣厚重的历史, 自古以来就发挥着承接东西、连通南北的纽带作用; 在古代陆路运输难以为继的两千余年时间里, 三千里江汉航道为南北交通畅行做出了突出贡献。汉江航道曾是名副其实的“黄金水道”, 但随着沿腹地内众多公路、铁路的开通, 汉江航运的地位从20世纪90年代出现明显下降。党的十八大以来, 习近平总书记五次考察湖北, 对湖北港口航运发展提出殷切希望, 作出系列重要指示。大力发展航运业是习近平总书记交给湖北的重要政治任务之一, 汉江航运也迎来了发展的新机遇。

经过近些年的努力, 湖北省汉江流域在生态环境修复、集疏运通道建设、产业结构优化调整、城市一体化发展等方面都呈现良好态势, 为汉江沿线各城市推进社会经济高质量发展奠定了有力基础。2023年, 湖北省汉江沿线十堰、襄阳、荆门、天门、仙桃、潜江、孝感、武汉总GDP达到36037.14亿元, 占全省GDP总量的比重超过6成, 汉江流域已经成为湖北经济社会发展的重

要增长极。航道条件的大幅改善,使得汉江沿线各种经济、产业和劳动力等资源集聚,涉水产业及城镇开发的原材料、产成品对汉江水运产生的很大需求。汉江水运货运量和客运量都在进入快速增长期。据相关部门测算,预计到2025年和2035年,汉江水路货运量将分别达到6840万吨和15840万吨,汉江客运量分别达到480万人次和800万人次。

当前,加快建设汉江流域绿色高效的现代航运体系、推进汉江一体化发展正当其时:一方面,区域经济发展催生汉江水运繁荣。汉江生态经济带建设上升为国家战略,汉江黄金水道建设和发展迎来新的机遇。在湖北加快建设“三枢纽、两走廊、三区域、九通道”的立体交通通道的关键期,汉江流域沿线城市成为湖北经济发展新的增长极,对航运高质量发展形成较强支撑。另一方面,汉江航道提档升级奠定了良好基础和条件。随着国家高等级航道“四纵四横两网”建设的推进,以节能、环保、经济、高效为特征的内河航运迎来了绝好的发展机遇。

1.2 国内外航运业“量”增“智”升需求下的必然选择

当前,全球航运业正迎来新一轮科技革命和产业变革的“超级周期”,2018年国际海事组织(IMO)发布温室气体减排初步战略,提出至2050年将航运业的二氧化碳总排放量削减50%,并努力逐步实现零碳目标。全球航运业正逐步迈入减碳甚至零碳化发展期,船舶动能变革已成不可逆之势,新能源、智能化船舶的发展和应用已成为航运业的必然趋势^[1]。据贝哲斯咨询公司测算,全球电动船舶市场规模预计将从2023年的40亿美元增长到2030年的142亿美元。同时,专家指出,我国内河新能源船舶的潜在市场规模将达“万亿级”。其中,未来10年,新能源货运船舶潜在市场规模为3.6万艘,制造产值3000亿元以上。邮轮、游艇和公务船舶市场将新增3万艘以上,新增制造产值达3000亿元以上。

伴随IMO全球航运温室气体减排战略持续推进,国家“双碳”目标的提出、老旧装备的大规模更新、绿色动力产业的迭代升级,推动汉江流域船舶绿色化、智能化发展已成为大势所趋。

1.3 内河新能源智能船舶“启航”下的必然趋势

2022年6月20日,我国第一艘2000t级集散两用新能源运输船“东兴100”正式投入使用。该船采用湖北东湖实验室马伟明院士团队国际领先的直流综合电力

系统核心技术,具有高效率、零排放、无污染、低噪声、低运营成本等突出优势。与传统燃油船舶对比来看,“东兴100”在燃油方面每年度可降低10万升,二氧化碳年度排放量可下降260吨,而其每年度的运营成本仅占到传统柴油机船的1/5。

2023年7月13日,汉江流域建造的首艘纯电动集散两用示范船“华航新能1”轮下水。航行数据测算显示,“华航新能1”轮完成一个往返航次耗电1239度,与传统柴油机船舶相比,节省燃料费用4297元。同时“华航新能1”轮不产生任何排放和污染,每年可减少温室气体排放量334吨,全生命周期预计可减少温室气体排放量6685吨。

2024年8月22日,由山东新能船业有限公司主导设计与制造的90米LNG动力船和67.6米电动力船正式在京杭大运河下水运营^[2]。此为京杭大运河在新能源智能商品船领域的首次尝试,也拉开了新能源智能船舶在我国内河领域的标准化、批量化应用的新篇章。较之传统船舶,此次投入使用的新船实现了数智化方面的全面升级,船舶在设计与生产过程中均考虑了数字化智能技术的应用,赋予了船舶自动化导航、通信与数据抓取与分析等功能,尤其在船舶动力、低阻力、船机桨匹配以及船体结构轻量化等方面实现了技术创新;与现有内河主流船舶相比,在船舶阻力方面,新船舶降阻达6%,在降低能源使用方面,新船舶实现节能3%,在环境保护方面,新船舶可有效减少污染物排放超过9成,可减少碳排放15%,可谓实现了“含新量”与“含绿量”的同步优化。

从传统到现代化,京杭运河首批新能源智能商品船成功下水是内河航运发展的一项创新突破,必将掀起内河新能源船舶迭代热潮。

2 湖北发展智能网联船舶的优势显著

2.1 要素优势

湖北具有发展智能网联船舶的良好科研基础。湖北省创新资源丰富,拥有中国船舶集团7个研究所、8个总装配套厂、3所船舶一级学科重点高校;船舶创新平台丰富,拥有40个国家、省部级工程研究中心、59个国家、省级重点实验室和工程实验室。以东湖实验室马伟明院士团队、武汉理工大学严新平院士团队等为代表的绿色智能船舶领域院士团队,为湖北省筑牢新能源船

船“创新链”，使我省在智能网联船舶动力推进系统、智能导航系统以及核心零部件等方面，都具备领先的技术优势。

2.2 产业链优势

湖北作为传统的内河船舶工业大省，在智能网联船舶的市场化运作、产业化集成、规模化应用等领域具有良好的基础。湖北绿色动力核心配套市场发展成果丰硕，武汉长海船舶科技发展有限公司、武汉海王机电工程技术有限公司等领军龙头企业，研发的综合电力推进系统市场规模不断扩大。湖北造电动船舶核心动力系统市场占有率 61.5%，全国排名第一。当前全省有船舶工业企业 336 家，船舶工业总产值近 700 亿元，内河第一。襄阳小河临港经济区、黄冈黄州和武穴、宜昌宜都园区建设项目有序推进，湖北正全力推动数字化示范船厂、先进制造车间和智能生产线建设，开展标准船型批量化建造，实现“绿色智能工厂建造绿色智能船舶”目标，不断扩大绿色智能船舶增量、压减传统燃油动力船舶存量。

2.3 区位优势

湖北省内智能网联船舶应用场景丰富，全省水路货运量、港口吞吐量、武汉港集装箱吞吐量均列长江中上游第一，适合发展新型运输船舶。武汉理工大学严新平院士提出，基于纯电池动力船舶的续航力及其安全性考虑，建议 3000 吨以下的船舶采用电池动力，这与当前及未来一段时间内汉江流域通航条件完全吻合，说明汉江流域拥有与纯电动船舶等新能源船舶技术要求完全吻合的应用场景。伴随新能源船舶的广泛应用，汉江航道未来可望吸引“公转水”货运周转量每年至少 200 亿吨公里；每年将减少碳排放量约 350 万吨；预计到 2035 年仅运输费用可节约 106 亿元。

3 汉江航运存在的主要问题

3.1 汉江航道等级不一且通航等级较低的问题突出

按照国家规划，汉江丹江口以下应达到 1000 吨级航道标准。但当前汉江钟祥碾盘山以下为 1000 吨级航道标准（其中汉江河口至汉阳闸段 33 公里为 2000 吨级航道）。碾盘山至丹江口大坝 227 公里（其中崔家营库区 33 公里已达到 1000 吨级标准）为 500 吨级航道标准。汉江 9 级航运枢纽梯级开发进度未达预期，导致通航能力难以有效提升。

3.2 港航基础设施薄弱，水利枢纽承载能力亟待提升

王甫洲枢纽仅有 300 吨级的船闸一座，已成为汉江通航主要卡口，其 1000 吨级二线船闸建设工程前期工作尚未结束。汉江距离长江最近的兴隆枢纽 2000 吨级二线船闸主体工程刚刚完成招标，预计 2026 年才能全面完工。同时沿线航标等助航设施相对较少，码头、停靠点自然岸坡较多，港口作业机械化程度低，均妨碍了航运效率的提升。

3.3 现有运营船舶传统低效

汉江湖北段现有运营船舶大部分采用传统柴油机驱动，以汉江襄阳段为例，据统计，2023 年襄阳段共有货船 251 艘，但均为传统动力船舶，年燃油消耗量巨大，产生的二氧化碳、硫氧化物等排放对流域生物及沿线环境造成了破坏。部分滚装船、油船、化学品船等的安全和防污染措施跟不上，存在着安全和污染隐患。汉江湖北段多个地市对船舶垃圾、污水、含油废水量底数不清，即使工作起步较早的地区目前每年接收处理的生活垃圾、生活污水、含油废水量也不足产生量的 5%，不到处理能力的 10%。

3.4 岸电设施建设相对滞后

汉江流域岸电设施等绿色智能船舶配套设施建设明显滞后，以襄阳为例，截止 2024 年初，只有 2 个港口按要求完成岸电改造，其中小河港区安装 4 套、襄阳港务发展有限公司安装 1 套，而早在 2022 年初长江宜昌段 63 个经营性码头实现了岸电全覆盖。

3.5 航运数字化转型有待提速

汉江航运正在探索数字化转型，但是目前尚未形成完善的智能化基础条件，各项信息技术在船舶上的应用还是以单个技术应用的方式为主，没有实现技术串联。更重要的是，受限于新能源船舶通信与监控技术、港口服务智能化发展的制约等，通过智能化、数字化升级实现航运业务的协同较少，如船舶的统一调度、过闸排队与自动收费等还有待数字化提升。

3.6 新能源船舶发展缺少有效引导

新能源船舶在设计、生产以及日常运行养护方面难度较燃油船要大，而当前湖北省尚未针对新能源船舶的安全问题、充换电以及数字化导航与信息交互等问题建立统一的标准，造成配套岸线基础设施建设缺乏统一指导，难以实现规范化建设与低成本应用。新能源船舶安全方面（比如电池安全、充换电设备安全等）由于缺乏统一标准，容易造成各种不可控风险与安全隐患^[3]；充换电方面由于缺乏接口、电压、电流等方面的标准，造

成新能源船舶应用场景的狭窄与操控的难度升级,电推系统尺寸、连接器和容量由于缺乏统一标准,造成了船舶电池共享性与便捷性的大大下降;新能源船舶数智化通信与控制系统由于缺乏统一的通信协议等,造成信息互动难度增加以及自动控制的复杂性提升。

4 湖北汉江流域发展智能网联船舶的建议

湖北省是全国第一个部省合作推进绿色智能船舶产业发展试点省份,在发展智能网联船舶方面具有显著的比较优势。湖北省应因“势”利导,借鉴我国智能网联汽车的发展历程与成功经验,率先在汉江流域构建智能网联船舶产业供应链生态圈^[4],为此,提出以下建议。

4.1 统筹谋划,加大协调力度

从省级层面和高度加大汉江绿色智能航运体系建设协调力度。在省级层面成立推进新能源船舶发展协调领导机构,明确各相关政府部门间的业务关系与协作机制,提升协同管理与服务水平。探索跨部门、地区的“协同招商、协作促建、利益分享”和信息、优势要素的共享机制。在要素配置方面,做好新能源船舶技术创新、产业落地等方面所需要素资源的统筹协调,满足产业发展的要素供给,提升发展效率。在成本效益方面,协调“利益-成本”在新能源船舶整个产业链上的合理配置^[5],从省级层面设立技术、产业发展补偿机制,实现成本与效益的合理搭配。

4.2 创新驱动,加大引导力度

以东湖实验室、武汉理工大学等院士团队为智库,以湖北物资流通技术研究所(湖北物资流通生产力促进中心)等科研院所青年人才为骨干,引导整合湖北省内涉船高校、科研院所、新能源船舶制造企业、货主企业、货代企业等,创建产业发展联盟,实现跨行业、跨领域产学研用合作,推进新能源电推、电池、电控等系统的研发与落地推广,推进物联网、云计算、大数据、人工智能等高新技术在船舶、港口、航道、航行保障、安全监管以及运行服务等领域的创新应用,推进新能源船舶协同创新平台开发与应用。以湖北长江船舶供应链公司等船舶供应链平台为基础,打通新能源船舶研发、设计、建造、配套、运营等产业链,提高新能源船舶产业链整体效率和竞争力。

4.3 科学布局,加强规划指导

推动汉江绿色航运大通道建设纳入省“十五五”发展规划,将汉江航运列为全国新能源船舶试点示范区。

同时,立足汉江航运的实际和未来发展需求,在更高起点上统筹考虑汉江绿色智能航运相关建设项目(工程)纳入“十五五”规划重点项目库,系统、整体、协同推进新能源船舶、电子航道、智慧港口乃至多式联运体系建设,加快补齐信息共享水平低、互联互通效率差等方面的短板。

4.4 示范引领,加强政策支持

一是支持高校、科研院所、企业等开展技术改造。出台新能源船舶相关技术改造及技术创新政策,进一步增强全行业技术创新能力。二是政银担齐发力,缓解船舶企业、航运企业融资难融资贵问题。三是支持汉江航道特定、有条件的航段开展先行先试,以集装箱船、散货船、油船等运输船为重点,开展智能网联船舶的试点与示范工程。四是持续推进老旧营运船舶报废更新。在报废基础上更新新能源船舶的,根据不同船舶类型按总吨位等予以补贴。五是支持新能源船舶充换电等配套设施建设和标准规范体系建设。六是支持人才培养、培训,推进与智能网联船舶相关的规划、咨询、设计、施工、运营以及网络安全等各类人才队伍建设。

参考文献:

- [1] 杨小江. 新能源动力船舶推广应用的可行性研究[J]. 航海, 2024,(05):36-38.
- [2] 马榕蔚,洪波,臧盛博. 开启京杭运河船舶新篇章[N]. 中国水运报, 2024-08-23.
- [3] 马伟明,肖飞,马凡. 舰船综合电力系统研究进展与应用建议[J]. 中国电机工程学报, 2024,(07):1-14.
- [4] 吴盛光,谌争勇,熊逸邈. 湖南船舶制造业绿色转型探索[J]. 中国金融, 2024,(12):100.
- [5] 何新华,张铭涛. 数字化转型背景下航运供应链的融资决策[J]. 物流技术, 2024,(08):90-106.

基金课题:中国工程院院地合作重点咨询项目“襄阳都市圈打造以综合运输为支撑的协同物流体系研究”(HB2024B07);湖北省科学技术厅科技发展专项“湖北省产业供应链协同创新公共服务平台二期工程”(42000023205T000000120)